

2015-ARS-Internet-IFFah

by Irmeilyana Irmeilyana

Submission date: 04-Jun-2023 01:38PM (UTC+0700)

Submission ID: 2108382458

File name: 24._2015-ARS_-Iffah.pdf (2.83M)

Word count: 72

Character count: 456

Analisis Skema Pembiayaan Internet Jaringan Wireless dalam Penetapan Strategi Pembiayaan Internet Penyedia Layanan Internet (ISP)

Irmeilyana, Fitri Maya Puspita, Iffah Husniah
Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya, Inderalaya, Ogan Ilir
Sumatera Selatan, Indonesia
imel_unsri@yahoo.co.id

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui skema pembiayaan internet pada jaringan *wireless* yang dapat memberikan keuntungan maksimum bagi penyedia layanan internet (ISP), dimana skema yang diberikan dapat menjamin kepuasan penyedia layanan dan konsumen pengguna layanan. Model yang digunakan akan ditransformasikan ke dalam model optimasi yang kemudian akan diteliti dengan memandang model yang ada sebagai masalah pemrograman nonlinier yang dapat diselesaikan menggunakan bantuan LINGO 11.0. Solusi yang dihasilkan oleh program selanjutnya akan disajikan ke dalam tabel analisa guna menganalisis hasil paling optimal diantara semua model yang diajukan di dalam paper ini. Dari tiga model yang dibahas, berdasarkan hasil tiap kasusnya, ISP akan memperoleh keuntungan maksimal apabila ISP menerapkan model modifikasi dengan menetapkan harga dasar dan kualitas premium berupa variabel.

Keywords—*pembiayaan internet wireless; optimisasi; solusi optimal; pemrograman nonlinier*

I. PENDAHULUAN

Semakin banyaknya pengguna internet, tuntutan terhadap kualitas juga semakin besar. Ini merupakan tugas yang besar bagi penyedia layanan internet (ISP) untuk menyediakan kualitas layanan (QoS) yang lebih baik dan berbeda kepada user atau pengguna dalam mencapai kualitas informasi terbaik dengan biaya yang efisien. Terlebih di era saat ini, penggunaan internet sudah mencapai pada penggunaan internet nirkabel. Maka dari itu, sangat wajar apabila penyedia layanan internet (ISP) bersaing dalam menentukan model pembiayaan internet *wireless* yang dapat memaksimalkan keuntungannya, namun dengan tidak melupakan kualitas layanan internetnya.

Sebelumnya, penelitian mengenai pemodelan skema pembiayaan nirkabel nonlinier pernah dilakukan oleh [1]. Disamping itu, penelitian terdahulu juga telah membahas masalah pembiayaan internet *wireless* dengan pendekatan program nonlinier [2], skema pembiayaan internet *wireless* untuk *QoS attribute bandwidth*, *bit error rate* (BER), dan *end-to-end delay* [3] dengan menggunakan pengembangan model yang diusulkan Wallenius & Hämäläinen dan Yang [4].

Penelitian lainnya yang berkaitan yaitu mengenai skema pembiayaan internet *wireless* untuk *QoS attribute bandwidth* dan *end-to-end delay* [5] berupa Mixed Integer Nonlinear Programming Model.

Maka dari itu, kontribusi utama pada artikel ini skema pembiayaan internet *wireless* untuk *QoS attribute bandwidth* dengan memperhatikan kualitas premium masing-masing pengguna, yang dalam hal ini merupakan pengembangan dari ketiga model yang pernah dibahas oleh penelitian terdahulu. Keunggulan model perbaikan ini terletak pada kemampuan penyedia layanan untuk memperbaiki model original dengan memanfaatkan total biaya dasar dan quality premium serta memanfaatkan fungsi utilitas yang menentukan sensitifitas pengguna dalam memilih layanan yang sesuai dengan anggaran yang pengguna miliki. Dalam paper ini, model yang telah dibentuk kemudian akan diselesaikan secara optimal dengan menggunakan LINGO 11.0.

II. METODE

Pada penelitian ini, skema pembiayaan internet yang digunakan merupakan model yang diusulkan oleh Wallenius & Hämäläinen [1] atribut *Quality of Service* (QoS) yang diukur adalah *bandwidth*. Model tersebut kemudian akan dikombinasikan dengan model yang diusulkan oleh [4] ke dalam fungsi objektif dan fungsi kendalanya sebagai tolak ukur dalam penentuan harga dasar QoS, dan dengan memperhatikan kualitas premium masing-masing kelas ke dalam fungsi objektif akan ditambahkan parameter kualitas premium yang sebelumnya telah dibahas oleh [6] berdasarkan model formulasi [7], dengan dua asumsi dimana asumsi pertama harga dasar QoS berupa konstanta dengan kualitas premium juga konstanta, dan asumsi kedua harga dasar QoS berupa konstanta dengan kualitas premium variabel.

Model yang dibentuk kemudian akan diolah menggunakan data yang telah diperoleh dari salah satu server lokal di kota Palembang, dimana data yang digunakan terdiri dari data *traffic digilib* dan *traffic mail*. Yang kemudian akan diselesaikan dengan menggunakan LINGO 11.0 untuk memperoleh solusi optimalnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Model yang digunakan dalam penelitian ini merupakan model bentuk [4] yang kemudian dimodifikasi dengan model yang disusun [1] untuk *QoS bandwidth*. Sehingga model yang dihasilkan adalah memaksimalkan

$$\sum_j^n \sum_i^n (PR_{ij} \pm PQ_{ij} + \alpha_j Z_{ij} + W_j \log \frac{x_{ij}}{L_{mj}}) \quad (1)$$

$\sum_j^n \sum_i^n (PR_{ij} \pm PQ_{ij} + \alpha_j Z_{ij} + \beta_i I_i + W_j \log \frac{x_{ij}}{L_{mj}})$ Berdasarkan yang pernah diteliti oleh [6] dengan memperhatikan beberapa aspek penting yang dapat mempengaruhi hasil optimum berupa kualitas premium pengguna i yang memiliki kinerja pelayanan I_i . Maka model (1) untuk fungsi objektif model modifikasi adalah memaksimalkan

(2)

Artinya guna memaksimalkan jumlah biaya total yang terdiri atas biaya untuk melakukan koneksi dengan QoS yang tersedia (PR_{ij}), perubahan biaya sepanjang perubahan QoS (PQ_{ij}), dan model formulasi pembiayaan internet pada *multi class QoS network* yang diusulkan oleh Yang [1] dimana a merupakan harga dasar untuk masing-masing kelas j , β merupakan kualitas premium pengguna i yang memiliki kinerja pelayanan I_i . Serta himpunan kendala yang berperan sebagai pembatas fungsi objektif yang harus dipenuhi dalam tujuan memperoleh hasil optimal.

Kendala pertama menyatakan bahwa perubahan biaya bergantung pada faktor biaya pada atribut *QoS bandwidth*, biaya dasar dengan pengguna i dan kelas j , serta faktor kelinieritasan. Dengan mengumpulkan semua informasi didapat kendala berikut.

$$PQ_{ij} = \left(1 \pm \frac{x}{Q_{bij}}\right) PB_{ij} Lx \quad (3)$$

dengan QB_{ij} merupakan nilai nominal atribut QoS dalam jaringan operator. Dalam hal ini atribut *QoS* yang akan diukur adalah *bandwidth*, dimana nilai maksimum untuk *bandwidth* adalah 2Mbps. PB_{ij} merupakan biaya dasar untuk suatu koneksi dengan pengguna i dan kelas j , serta L_x merupakan faktor kelinieritasan.

Pendefinisian PB_{ij} yaitu:

$$PB_{ij} = a_{ij}(e - e^{-x})T_i/100 \quad (4)$$

a_{ij} mendefinisikan faktor biaya linier dalam pengguna i dan kelas j , faktor linier ($e - e^{-x}$), dan T_i merupakan muatan trafik.

$$L_x = a(e - e^{-x}) \quad (5)$$

$$f \leq a_{ij} \leq g \quad (6)$$

$$h \leq t_i \leq k \quad (7)$$

$$0 \leq x \leq 1 \quad (8)$$

$$0.8 \leq B \leq 1.07 \quad (9)$$

$$a = 1 \quad (10)$$

L_x merupakan faktor kelinieritasan yang bergantung pada parameter a dan ($e - e^{-x}$), dengan asumsi $0 \leq x \leq 1$. Faktor linier a_{ij} dibatasi oleh penyedia layanan, anggap saja sebagai f dan g . Batasan muatan trafik yang diperbolehkan T_i juga ditentukan oleh penyedia layanan, katakanlah h dan k .

Pada kendala (7), x berupa sejumlah kenaikan atau penurunan nilai QoS, yang ditetapkan antara 0 dan 1 yang menunjukkan secara implisit bahwa jika 0 artinya berada dalam kondisi *best effort* dan 1 berada dalam kondisi layanan yang sempurna. Nilai B diatur berada antara 0,8 dan 1,07, karena dalam *range* ini kualitas layanan terbaik terjadi. Serta nilai a adalah parameter linier yang harus ditentukan, dengan faktor a menetapkan tingkat dasar harga [1].

Kemudian, kendala dilanjutkan dengan kendala yang diusulkan oleh Yang [4]:

$$\sum_{j=1}^2 \sum_i X_{ij} \leq Q, i = 1, 2 \quad (11)$$

dengan Q merupakan total *bandwidth* yaitu sebesar 100Mbps atau sebesar 102400 Kbps.

$$X_{ij} \geq L_{mj} - (1 - Z_{ij}), i = 1, 2; j = 1, 2 \quad (12)$$

$$W_j \leq W_{ij} + (1 - Z_{ij}), i = 1, 2; j = 1, 2 \quad (13)$$

$$X_{ij} \geq V_i - (1 - Z_{ij}), i = 1, 2; j = 1, 2 \quad (14)$$

W_j berupa harga sensitivitas untuk pengguna i pada kelas j . V_i adalah minimum *bandwidth* di tiap-tiap pengguna. Yakni $V_1 = 6$ Kbps untuk pengguna 1 dan $V_2 = 5$ Kbps untuk pengguna 2.

$$X_{ij} \geq X_j - (1 - Z_{ij}), i = 1, 2; j = 1, 2 \quad (15)$$

$$X_{ij} \geq Z_{ij}, i = 1, 2; j = 1, 2 \quad (16)$$

$$X_{ij} \geq 0, i = 1, 2; j = 1, 2 \quad (17)$$

$$L_{mj} \geq 0.01, j = 1, 2 \quad (18)$$

$$W_j \geq 0, j = 1, 2 \quad (19)$$

$$X_{ij} \leq X_j, i = 1, 2; j = 1, 2 \quad (20)$$

$$Z_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{jika pengguna } i \text{ berada di kelas } j \\ 0, & \text{pengguna } i \text{ tidak berada di kelas } j \end{cases} \quad (21)$$

Kendala dilanjutkan dengan kendala untuk membatasi kualitas premium β_i , yaitu:

Untuk β_i fix, ditambah dengan kendala:

$$m_i \leq l_i \leq 1; m_i \in [0,1] \quad (22)$$

$$l_i = l_{i-1}; i = 1, 2 \quad (23)$$

$$\beta_i = 0.5 \quad (24)$$

Untuk β_i var, ditambah dengan kendala (22), (23), dan kendala di bawah ini:

$$\beta_i \cdot l_i \geq \beta_{i-1} \cdot l_{i-1}; i > 1 \quad (25)$$

$$l_i \leq \beta_i \leq b_i \quad (26)$$

dengan l_i merupakan minimum kualitas premium untuk kelas i , dan b_i merupakan maksimum kualitas premium untuk kelas i .

Selanjutnya, dari model (1) dan model (2) dengan kendala (3)-(26) dicari solusi optimal untuk 4 kasus pada atribut *QoS bandwidth* yang melibatkan kenaikan atau penurunan biaya karena perubahan QoS serta penurunan atau kenaikan nilai QoS dilakukan dengan menggunakan LINGO 11.0.

A. Model Original

Model original berupa model yang memuat fungsi objektif (1) dengan kendala (3)-(21). Sebelumnya, hasil untuk model original telah dibahas oleh [3], hasilnya dapat dilihat Tabel 1.

TABLE I. SOLUSI OPTIMAL SKEMA PEMBIAYAAN INTERNET WIRELESS UNTUK QoS BANDWIDTH PADA MODEL ORIGINAL

Variables	PQ_{0i} increase x increase	PQ_{0i} increase x decrease	PQ_{0j} decrease x increase	PQ_{0j} decrease x decrease
Model Class	INLP	INLP	INLP	INLP
State	Local Optimal	Local Optimal	Local Optimal	Local Optimal
Objective	508,632	508,628	503,863	503,863
Infeasibility	0	0	0	$3,63789 \cdot 10^{-12}$
Iterations	31	32	28	28
GMU	35K	35K	35K	35K
ER	0s	0s	0s	0s

Tabel I menampilkan solusi optimal pada atribut QoS bandwidth dari ke empat kasus yang ada dengan menggunakan model original. Nilai solusi optimal dapat dilihat pada baris objective, dengan melakukan iterasi sebanyak 31 kali, untuk QoS bandwidth dari empat kasus yang tersedia, nilai akan mencapai hasil yang paling optimal pada kasus pertama yakni sebesar 508,632. Dengan infeasibility sebesar 0. Generated Memory Used (GMU) menunjukkan jumlah alokasi memori yang digunakan yaitu sebesar 35K dan Elapsed Runtime (ER) menunjukkan total waktu yang digunakan untuk menghasilkan dan menyelesaikan model yaitu 0 detik.

Berdasarkan Tabel II, nilai Z_{ij} menunjukkan keberadaan pengguna i di kelas j . Nilai $Z_{ij} = 1$ menyatakan bahwa pengguna i berada di kelas j , sedangkan nilai $Z_{ij} = 0$ menyatakan sebaliknya. Karena $Z_{11} = 1$, $Z_{12} = 0$, $Z_{21} = 0$ dan $Z_{22} = 1$, menunjukkan bahwa pengguna 1 berada pada kelas 1, dan pengguna 2 berada pada kelas 2.

B. Model Modifikasi

Model modifikasi merupakan pengembangan dari model original dengan menganggap harga dasar tiap kelas α_j fix (konstanta), dan dengan menambahkan parameter β_i sebagai kualitas premium tiap pengguna.

- α_j fix, β_i fix

Model modifikasi dengan α_j fix dan β_i fix memuat fungsi objektif (2) dengan kendala (3)-(24). Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

TABLE II. VARIABEL KEPUTUSAN MODEL ORIGINAL

Variables	PQ_{0i} increase x increase	PQ_{0i} increase x decrease	PQ_{0j} decrease x increase	PQ_{0j} decrease x decrease
PQ_{11}	1,218333	1,217116	0,07381231	0,07381231
PQ_{12}	1,137111	1,135975	0,08857477	0,08857477
PQ_{21}	1,055889	1,054834	0,1033372	0,1033372
PQ_{22}	0,9746667	0,9736925	0,1180997	0,1180997
x	1	1	0	0
PB_{11}	0,5126671	0,5126671	0,04295705	0,04295705
PB_{12}	0,4784893	0,4784893	0,05154845	0,05154845
PB_{21}	0,4443115	0,4443115	0,06013986	0,06013986
PB_{22}	0,4101337	0,4101337	0,06873127	0,06873127
a_{11}	0,15	0,15	0,05	0,05
a_{12}	0,14	0,14	0,06	0,06
a_{21}	0,13	0,13	0,07	0,07
a_{22}	0,12	0,12	0,08	0,08
L_s	2,375273	2,375273	1,718282	1,718282
T_i	143,89	143,89	50	50
B	1,07	1,07	0,8	0,8
Z_{11}	1	1	1	1
Z_{12}	0	0	0	0
Z_{21}	0	0	0	0
Z_{22}	1	1	1	1
W_1	8	8	8	8
W_2	9	9	9	9
X_{11}	24094,12	24094,12	24094,12	24094,12
X_{12}	27105,88	27105,88	27105,88	27105,88
X_{21}	24094,12	24094,12	24094,12	24094,12
X_{22}	27105,88	27105,88	27105,88	27105,88
L_{m1}	0,01	0,01	0,01	0,01
L_{m2}	0,01	0,01	0,01	0,01
W_{11}	8	8	8	8
W_{12}	8	8	8	8
W_{21}	7	7	7	7
W_{22}	9	9	9	9
X_1	24094,12	24094,12	24094,12	24094,12
X_2	27105,88	27105,88	27105,88	27105,88

TABLE III. SOLUSI OPTIMAL SKEMA PEMBIAYAAN INTERNET WIRELESS UNTUK QoS BANDWIDTH PADA MODEL α_j FIX, β_i FIX

Variables	PQ_{0i} increase x increase	PQ_{0i} increase x decrease	PQ_{0j} decrease x increase	PQ_{0j} decrease x decrease
Model Class	INLP	INLP	INLP	INLP
State	Local Optimal	Local Optimal	Local Optimal	Local Optimal
Objective	510,632	510,628	505,863	505,863
Infeasibility	0	0	0	0
Iterations	31	32	28	28
GMU	36K	36K	36K	36K
ER	0s	0s	0s	0s

Berdasarkan Tabel III, dari empat kasus yang disajikan solusi optimal terletak pada kasus 1, dengan nilai sebesar 510,632, dengan Infeasibility sebesar 0, iterasi sebanyak 31 iterasi. Generated Memory Used (GMU) menunjukkan jumlah alokasi memori yang digunakan yaitu sebesar 36K dan Elapsed Runtime (ER) menunjukkan total waktu yang digunakan untuk menghasilkan dan menyelesaikan model yaitu 0 detik.

TABLE IV. VARIABEL KEPUTUSAN MODEL MODIFIKASI α_j FIX, β_i VAR

Variables	PQ_{ij} increase x increase	PQ_{ij} increase x decrease	PQ_{ij} decrease x increase	PQ_{ij} decrease x decrease
PQ_{11}	1,218333	1,217116	0,07381231	0,07381231
PQ_{12}	1,137111	1,135975	0,08857477	0,08857477
PQ_{21}	1,055889	1,054834	0,1033372	0,1033372
PQ_{22}	0,9746667	0,9736925	0,1180997	0,1180997
x	1	1	0	0
PB_{11}	0,5126671	0,5126671	0,04295705	0,04295705
PB_{12}	0,4784893	0,4784893	0,05154845	0,05154845
PB_{21}	0,4443115	0,4443115	0,06013986	0,06013986
PB_{22}	0,4101337	0,4101337	0,06873127	0,06873127
a_{11}	0,15	0,15	0,05	0,05
a_{12}	0,14	0,14	0,06	0,06
a_{21}	0,13	0,13	0,07	0,07
a_{22}	0,12	0,12	0,08	0,08
L_s	2,375273	2,375273	1,718282	1,718282
T_j	143,89	143,89	50	50
B	1,07	1,07	0,8	0,8
Z_{11}	1	1	1	1
Z_{12}	0	0	0	0
Z_{21}	0	0	0	0
Z_{22}	1	1	1	1
W_1	8	8	8	8
W_2	9	9	9	9
X_{11}	24094,12	24094,12	24094,12	24094,12
X_{12}	27105,88	27105,88	27105,88	27105,88
X_{21}	24094,12	24094,12	24094,12	24094,12
X_{22}	27105,88	27105,88	27105,88	27105,88
L_{m1}	0,01	0,01	0,01	0,01
L_{m2}	0,01	0,01	0,01	0,01
W_{11}	8	8	8	8
W_{12}	8	8	8	8
W_{21}	7	7	7	7
W_{22}	9	9	9	9
X_1	24094,12	24094,12	24094,12	24094,12
X_2	27105,88	27105,88	27105,88	27105,88
I_1	1	1	1	1
I_2	1	1	1	1

Nilai pada Tabel IV menunjukkan keberadaan pengguna i di kelas j . Karena $Z_{11} = 1$, $Z_{12} = 0$, $Z_{21} = 0$ dan $Z_{22} = 1$, hal ini menunjukkan bahwa pengguna 1 berada pada kelas 1, dan pengguna 2 berada pada kelas 2.

- α_j fix, β_i var

Model modifikasi dengan α_j fix dan β_i var memuat fungsi objektif (2) dengan kendala (3)-(23) yang dilanjutkan dengan kendala (25) dan (26). Hasilnya dapat dilihat pada Tabel V berikut.

Berdasarkan Tabel V, dari empat kasus yang disajikan solusi optimal terletak pada kasus 1, dengan nilai sebesar 511,032, dengan *Infeasibility* sebesar 0, iterasi sebanyak 36 iterasi. *Generated Memory Used* (GMU) menunjukkan jumlah alokasi memori yang digunakan yaitu sebesar 37K dan *Elapsed Runtime* (ER) menunjukkan total waktu yang digunakan untuk menghasilkan dan menyelesaikan model yaitu 0 detik.

TABLE V. SOLUSI OPTIMAL SKEMA PEMBIAYAAN INTERNET WIRELESS UNTUK QoS BANDWIDTH PADA MODEL MODIFIKASI α_j FIX, β_i VAR

Variables	PQ_{ij} increase x increase	PQ_{ij} increase x decrease	PQ_{ij} decrease x increase	PQ_{ij} decrease x decrease
Model Class	INLP	INLP	INLP	INLP
State	Local Optimal	Local Optimal	Local Optimal	Local Optimal
Objective	511,032	511,028	506,263	506,263
Infeasibility	0	3,63789.10 ⁻¹²	0	0
Iterations	36	36	29	29
GMU	37K	37K	37K	37K
ER	0s	0s	0s	0s

TABLE VI. TABEL 6 VARIABEL KEPUTUSAN MODEL MODIFIKASI α_j FIX, β_i VAR

Variables	PQ_{ij} increase x increase	PQ_{ij} increase x decrease	PQ_{ij} decrease x increase	PQ_{ij} decrease x decrease
PQ_{11}	1,218333	1,217116	0,07381231	0,07381231
PQ_{12}	1,137111	1,135975	0,08857477	0,08857477
PQ_{21}	1,055889	1,054834	0,1033372	0,1033372
PQ_{22}	0,9746667	0,9736925	0,1180997	0,1180997
x	1	1	0	0
PB_{11}	0,5126671	0,5126671	0,04295705	0,04295705
PB_{12}	0,4784893	0,4784893	0,05154845	0,05154845
PB_{21}	0,4443115	0,4443115	0,06013986	0,06013986
PB_{22}	0,4101337	0,4101337	0,06873127	0,06873127
a_{11}	0,15	0,15	0,05	0,05
a_{12}	0,14	0,14	0,06	0,06
a_{21}	0,13	0,13	0,07	0,07
a_{22}	0,12	0,12	0,08	0,08
L_s	2,375273	2,375273	1,718282	1,718282
T_j	143,89	143,89	50	50
B	1,07	1,07	0,8	0,8
Z_{11}	1	1	1	1
Z_{12}	0	0	0	0
Z_{21}	0	0	0	0
Z_{22}	1	1	1	1
W_1	8	8	8	8
W_2	9	9	9	9
X_{11}	24094,12	24094,12	24094,12	24094,12
X_{12}	27105,88	27105,88	27105,88	27105,88
X_{21}	24094,12	24094,12	24094,12	24094,12
X_{22}	27105,88	27105,88	27105,88	27105,88
L_{m1}	0,01	0,01	0,01	0,01
L_{m2}	0,01	0,01	0,01	0,01
W_{11}	8	8	8	8
W_{12}	8	8	8	8
W_{21}	7	7	7	7
W_{22}	9	9	9	9
X_1	24094,12	24094,12	24094,12	24094,12
X_2	27105,88	27105,88	27105,88	27105,88
β_1	0,6	0,6	0,6	0,6
β_2	0,6	0,6	0,6	0,6
I_1	1	1	1	1
I_2	1	1	1	1

Berdasarkan Tabel VI, dapat dilihat bahwa $Z_{11} = 1$, $Z_{12} = 0$, $Z_{21} = 0$ dan $Z_{22} = 1$, hal ini menunjukkan bahwa pengguna 1 berada pada kelas 1, dan pengguna 2 berada pada kelas 2.

Perbandingan solusi optimal ketiga model untuk atribut *QoS bandwidth* berdasarkan kasusnya masing-masing dapat dilihat dari Tabel I, Tabel III, dan Tabel V. Dari ketiga tabel yang telah disajikan, dapat dilihat bahwa untuk keempat kasus hasil akan optimal apabila ISP menggunakan model modifikasi 1 dengan asumsi α_j fix, β_i var. Dengan kata lain, penyedia layanan internet akan mendapatkan keuntungan yang lebih optimal apabila ISP menerapkan model modifikasi dengan menetapkan harga dasar dan kualitas premium berupa variabel.

IV. KESIMPULAN

Dari tiga model yang dibahas pada paper ini, berdasarkan hasil tiap kasusnya, ISP akan memperoleh keuntungan maksimal apabila ISP menerapkan model modifikasi dengan menetapkan harga dasar dan kualitas premium berupa variabel.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diampaikan kepada DIKTI melalui Hibah Bersaing I tahun 2015.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Wallenius, and T. Hämäläinen (2002), "Pricing Model for 3G/4G Networks", The 13th IEEE International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications. Lisbon, Portugal.
- [2] Irmeilyana, F.M. Puspita, and Indrawati. (2015), "Nonlinear Programming Approach of Wireless Pricing Models. 2nd International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics 2015 (EECSI 2015)", Palembang, South Sumatera, IAES.
- [3] F.M. Puspita, K. Seman, B.M. Taib, and I. Abdullah. (2015). "Optimization of Wireless Pricing Scheme", International Conference on Information Technology and Business. Bandar Lampung, Lampung.
- [4] W. Yang (2004), "Pricing Network Resources in Differentiated Service Networks", School of electrical and Computer Engineering, Phd Thesis. Georgia Institute of Technology. Doctor of Philosophy: 1-111.
- [5] Irmeilyana, F.M. Puspita, and Indrawati. (2015), "Mixed Integer Nonlinear Programming Model of Wireless Pricing Scheme with QoS Attribute of Bandwidth and End to-End Delay", 2015 Progress in Applied Mathematics in Science and Engineering (PIAMSE). Denpasar.
- [6] F.M. Puspita, K. Seman, B.M. Taib, and Z. Shafii (2013). "Improved Models of Internet Charging Scheme of Single Bottleneck Link in Multi QoS Networks." *Journal of Applied Sciences* 13(4): 572-579.
- [7] S. Sain, and S. Herpers, (2003), "Profit Maximisation in Multi Service Networks- An Optimisation Model", Proceedings of the 11th European Conference on Information Systems ECIS 2003, Naples, Italy.

2015-ARS-Internet-IFFah

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX

0%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

Exclude quotes Off

Exclude matches < 15 words

Exclude bibliography Off